

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07111104  
PUBLICATION DATE : 25-04-95

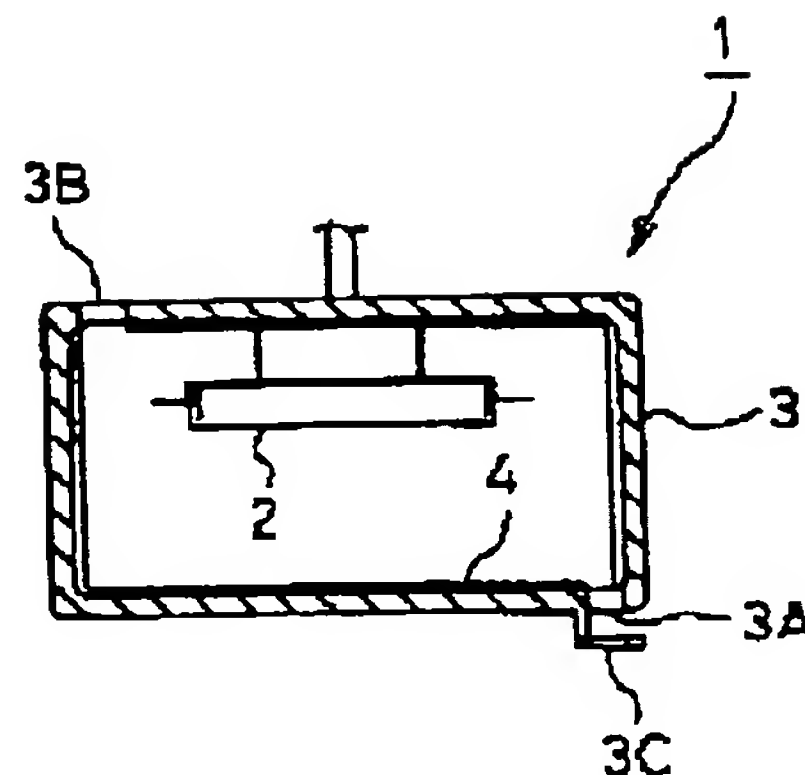
APPLICATION DATE : 14-08-92  
APPLICATION NUMBER : 04216871

APPLICANT : HASHIMOTO KAZUHITO;

INVENTOR : HASHIMOTO KAZUHITO;

INT.CL. : F21V 3/04 A61L 9/20 F21V 33/00 //  
C30B 29/02 C30B 29/16

TITLE : LIGHTING SYSTEM



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a lighting system which is compact and has the function of absorbing ultraviolet rays by integrating a lighting device with a deodorizing or sterilizing device.

CONSTITUTION: A lighting system comprises a luminous portion 2 serving as a source of light involving ultraviolet rays, a cover member 3 provided to cover part or the whole of the luminous portion 2 and to reflect or transmit light emitted from the luminous portion 2, and a semiconducting material 4 provided on the inside surface of the cover member 3, such as titanium oxide, modified with palladium or platinum, etc., that is made to exhibit a photocatalytic reaction by the light from the luminous portion 2; the light emitted from the luminous portion 2 is absorbed by the semiconducting material 4, which in turn shows a photocatalytic reaction, rendering malodorous or toxic gases near the semiconducting material 4 odorless and harmless. Further, the semiconducting material 4 absorbs ultraviolet rays through the photocatalytic reaction, enabling a cheap fluorescent lamp with large quantities of ultraviolet radiation to be used safely.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 1 V 3/04		D		
A 6 1 L 9/20				
F 2 1 V 33/00		D		
// C 3 0 B 29/02		8216-4G		
29/16		8216-4G		
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平4-216871

(22)出願日 平成4年(1992)8月14日

(71)出願人 591115936

藤嶋 昭

神奈川県川崎市中原区中丸子710-5

(71)出願人 592116165

橋本 和仁

神奈川県横浜市栄区飯島町2073番地の2

ニューシティ本郷台D棟213号

(72)発明者 藤嶋 昭

神奈川県川崎市中原区中丸子710番地5

(72)発明者 橋本 和仁

神奈川県横浜市栄区小菅ケ谷町2000番地の

10南小菅ケ谷住宅2棟506号

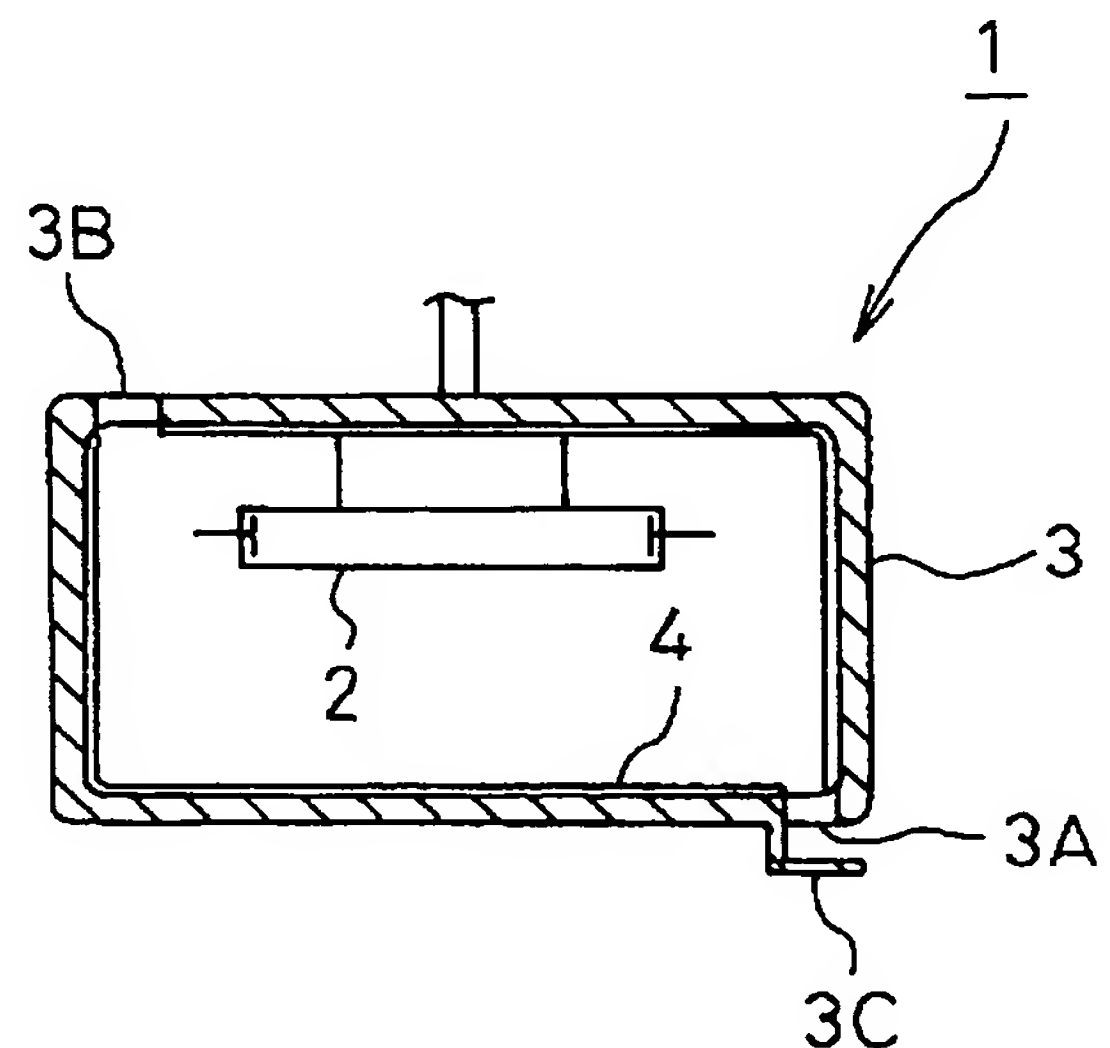
(74)代理人 弁理士 阿仁屋 節雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【目的】 照明のための装置と前記消臭又は消毒のための装置とを一体にしコンパクトで紫外線吸収機能をも備えた照明装置を提供する。

【構成】 紫外線を含む光源である発光部2と、発光部2の一部又は全部を覆って設けられ、発光部2から射出された光を反射又は透過するカバー部材3と、カバー部材3の内側面に存在させ発光部2からの光によって光触媒反応を示す、パラジウムや白金等で修飾した酸化チタン等からなる半導体物質4とから構成する。発光部2からの射出光が半導体物質4に吸収され光触媒反応を示し、この半導体物質4近傍の悪臭を放つ気体や有毒な気体を無臭、無害なものにする。さらに、半導体物質4が光触媒反応に伴って紫外線を吸収するため、紫外線の多い安価な蛍光灯を安全に使用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光部と、この発光部の一部又は全部を覆って設けられ、該発光部から射出された光を反射又は透過するカバー部材とを有する照明装置において、前記発光部から射出された光を吸収して光触媒反応を示す半導体物質を前記カバー部材の表面に存在させたことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の照明装置において、前記半導体物質を前記カバー部材の内側表面に存在させたことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の照明装置において、前記半導体物質として、パラジウム、白金、ニッケル、ロジウム、ニオブ、銅、スズ、酸化ルテニウム及び酸化ニッケルのうち 1 種又は 2 種以上で修飾した半導体物質を用いたことを特徴とする照明装置。

【請求項 4】 請求項 1, 2 又は 3 に記載の照明装置において、前記半導体物質として酸化チタン、酸化鉄、酸化タングステン、酸化亜鉛又はチタン酸ストロンチウムを用いたことを特徴とする照明装置。

【請求項 5】 請求項 1, 2, 3 又は 4 に記載の照明装置において、前記発光部に紫外線を多く含む光源を用いたことを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は照明機能以外に周囲の消臭、消毒及び紫外線カット等の副次的機能を備えた照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、照明装置は室内、トイレ、電話ボックス、トンネル、地下鉄駅ホーム等の空間を照明することのみを目的としている。この照明装置は、前記閉鎖的な空間の天井等の日常活動に支障を来さない部分に設けられている。

【0003】 一方、前記室内、電話ボックス等の閉鎖的な空間では、悪臭のある気体や有毒な気体が発生した場合、これらの気体は前記空間が閉鎖的であるが故にこの空間内に籠ってしまい、支障を来すことがある。このとき、籠った気体を効率的に外部に排出することができない場合には消臭及び消毒のための装置を特別に設けなければならない。

【0004】 また、前記照明装置として使用する蛍光灯等には、それから射出される光に紫外線を含むものがある。この紫外線は特に安価な蛍光灯の射出光に多く含まれているが、この紫外線は人体に有害である。このため、蛍光灯等はその射出光に紫外線を極力含まないように改良されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記照明装置と前記消臭又は消毒のための装置は独立した別々の装置であり、それぞれ個別に設けなければならなかった。

【0006】 また、射出光に紫外線を含まないように改良した蛍光灯等は、必然的にコストが嵩み、高価なものとなっていた。

【0007】 本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、照明のための装置と前記消臭又は消毒のための装置とを一体にしコンパクトで周囲の障害にならないと共に、紫外線吸収機能をも備えた照明装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明は、発光部と、この発光部の一部又は全部を覆って設けられ、該発光部から射出された光を反射又は透過するカバー部材とを有する照明装置であって、前記発光部から射出された光を吸収して光触媒反応を示す半導体物質を前記カバー部材の表面に存在させたことを特徴とする。

【0009】 前記半導体物質は特にカバー部材の内側表面に存在させることが望ましい。また、半導体物質としては、パラジウム、白金、ニッケル、ロジウム、ニオブ、銅、スズ、酸化ルテニウム及び酸化ニッケルのうち 1 種又は 2 種以上で修飾した半導体物質を用いることが望ましい。前記半導体物質としては酸化チタン、酸化鉄、酸化タングステン、酸化亜鉛又はチタン酸ストロンチウムを用いることが望ましい。さらに、前記発光部としては紫外線を多く含む光源を用いることが望ましい。

【0010】

【作用】 前述の構成により、発光部からの光は通常の機能である照明を行うと共に、半導体物質に吸収されて光触媒反応を示し、この半導体物質近傍の悪臭のある気体や有毒な気体を無臭、無害なものにする。これと共に、紫外線が半導体物質に吸収されるため、有害な紫外線が外部に照射されるのを防止することができる。

【0011】 この場合、半導体物質をカバー部材の内側表面に存在させることで、この半導体物質が発光部により直接照射され、光触媒反応を効率的に起こさせることができる。半導体物質として酸化チタン等をパラジウム等で修飾したものをを用いることで、より効率的に消臭、消毒及び有害な紫外線のカットを行うことができる。さらに、発光部として紫外線を多く含む光源を用いることで、光触媒反応速度を促進させることができる。

【0012】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】 図 1 に示す本実施例の照明装置 1 は、室内、トイレ、電話ボックス、トンネル、地下鉄駅ホーム等の閉鎖的な空間の天井等、日常活動に支障を来さない部分に設けられるものである。具体的には、発光部 2

と、この発光部2を覆って配置され、発光部2から射出された光を透過するカバー部材3と、このカバー部材3の内側表面に施され発光部2からの光によって光触媒反応を示す半導体物質4とから構成されている。

【0014】発光部2には射出光中に紫外線を多く含む光源、特に蛍光灯を用いる。この蛍光灯〔特に安価な蛍光灯、例えば白色蛍光灯（東芝FL-4W）〕には光触媒反応に寄与する400nm以下の紫外線を多く含む。特に、365nmの紫外線が多く含まれている。また、BLランプ〔例えばBLB蛍光灯（三共電気FL4BLB）〕には中心波長が350nmの紫外線が多く含まれている。これらの波長の紫外線は光触媒反応に適している。なお、BLランプは可視光をほとんど含まないので、通常の蛍光灯と併用する。また、紫外線としては300nm以下の波長のものは人体にとって非常に危険であるが、本実施例の発光部2から射出される300～400nmの近紫外線は、人体に対する危険度が少なく、さらに後述の半導体物質4は紫外線を吸収する紫外線フィルタとしての効果を有するため、発光部2からの紫外線による人体への影響はない。

【0015】カバー部材3は、発光部2を囲繞することでこの発光部2を含んで空間を形成している。このカバー部材3は可視光線を透過する材料からなる。さらに、カバー部材3にはその下部と上部にそれぞれ気体の流入口3Aと流出口3Bとが設けられ、カバー部材3内で発光部2によって暖められ膨張した空気が軽くなって上昇し、上部にある流出口3Bから外部に流出すると共に、これに伴ってカバー部材3の外部からの空気が流入口3Aからカバー部材3内部に流入するようになっている。この流入口3Aの外側には、発光部2からの紫外線が直接に外部に射出されないように、遮蔽板3Cが設けられている。

【0016】カバー部材3の内側には半導体物質4が設けられている。半導体物質4としては、酸化チタン、酸化鉄、酸化タングステン、酸化亜鉛、チタン酸ストロンチウム等が用いられる。この半導体物質4を修飾する金属又は金属酸化物としては、パラジウム、白金、ニッケル及びロジウム、ニオブ、銅、スズ、酸化ルテニウム、酸化ニッケル等が用いられる。これらのうち1種又は2種以上を半導体物質4に修飾させる。この半導体物質4に発光部2からの光を照射すると光触媒反応を示し、各種の悪臭を放つ物質や有害物質が光化学的に常温で分解除去される。これと共に光触媒反応に伴い半導体物質4が発光部2からの紫外線を吸収する。

【0017】ここで、前記半導体物質4の層を成形する方法としては、以下のものが考えられる。

【0018】(1) 半導体薄膜  
スピンコーティング、ディップコーティング、ゾルゲル法、スパッタリング法等で基体の上に半導体薄膜を作る。

【0019】(2) 半導体粉末

粉末状の半導体微粒子をなんらかの手段で基体上に固定する。この場合、微粒子表面が非活性物質（例えば接着剤等）で覆われると光触媒反応が起らないので、注意する必要がある。

【0020】以上の2つの手段のうち、反応活性の高い半導体を得るには、(2)の半導体粉末の方が容易であるが、半導体粉末を固定するのは困難である。このため、(1)の半導体薄膜か、(1)の半導体薄膜と(2)の半導体粉末のハイブリッド系、即ち酸化チタンゾル液の中に微粒子を懸濁させ、これをスピコート又はディップコーティング法等で基体上に付け、固定するのがよい。

【0021】次に、この光触媒反応による消臭、消毒及び紫外線カットの作用を説明する。発光部2からの光が半導体物質4に照射されることにより、光エネルギーが吸収され、価電子帯電子が励起されて活性化し、強い酸化、還元のエネルギーを持つようになる。この状態で前記悪臭を放つ物質や有害物質が半導体物質4の表面に接触すると、この半導体物質4の強い酸化力、還元力により無臭、無害の気体に改質されていく。半導体物質4に照射された紫外線はこの半導体物質4に吸収され、外部に射出されることはない。即ち、半導体物質4は紫外線を吸収する紫外線フィルタとして機能する。（なお、光触媒反応等の具体的な内容は、特公平2-9850号公報、Journal of JSES Vol.15, No.1 1989年 P30～33、月刊「化学工業」Vol.39, No.5 1988年5月号 P47(407), P48(408)を参照されたし）このとき、カバー部材3内部の空気が暖められ、上昇して流出口3Bから外部に流出する。これに伴ってカバー部材3内に流入口3Aを介して外部から新たな空気が流入する。これにより、悪臭、有毒な気体は空気と共にカバー部材3内に流入し、光触媒反応により無臭、無害の気体となって外部に流出する。そして、この作用が順次繰り返され、室内等の空間全体が無臭、無害の空気となる。

【0022】この作用は、照明装置1が点灯している間で行われる。即ち、その空間の利用者がいる限り、照明装置1は点灯され、その間中は前記消臭、消毒作用が行われる。

【0023】以上のように作用することにより、空間全体の悪臭、有毒な気体を効率的に消臭、消毒すると共に、人体に有害な紫外線を効率的にカットすることができるようになる。

【0024】また、光触媒反応は、酸化触媒等に比して熱劣化や被毒元素による活性低下等がなく、脱臭、消毒作用及び紫外線フィルタとしての寿命を大幅に延ばすことができる。

【0025】照明装置1は発光部2にカバー部材3を設けただけの簡単な構成なので、全体をコンパクトにすることができ、電話ボックス等の狭い空間にも容易に使用することができると共に、安価に製造することができ



る。

【0026】さらに、安価で紫外線を出しやすい蛍光灯等の発光部2を使用する場合にも、紫外線は半導体物質4で吸収され、外部に漏れることがないので、安価でしかも安全な照明装置1を提供することができる。

【0027】次に、第2実施例を説明する。

【0028】本実施例の照明装置は、発光部2を覆うカバーの一部が反射板となっているものである。図2中の7は発光部2を囲繞するカバー部材で、このカバー部材7の上側部が反射板8となっている。カバー部材7の下側面は光を透過する部材である透過板9で成形され、これら反射板8と透過板9とで発光部2を囲繞している。さらに、これら反射板8と透過板9との内側面全域には、前記同様の半導体物質10が施されている。カバー部材7の下側部には流入口7Aが設けられ、上側部には流出口7Bが設けられている。流入口7Aの外側には、発光部2からの紫外線が直接に外部に射出されないように、遮蔽板7Cが設けられている。

【0029】これにより、通常の照明機能としては、発光部2による直接光と反射板8による反射光によって反射板8の前方を中心に照射することができる。これに加えて前記第1実施例と同様の作用により、室内等の空間内の悪臭を放つ気体や有毒な気体に対して消臭、消毒することができると共に、発光部2からの紫外線を反射板8及び透過板9に施された半導体物質10が吸収して紫外線フィルタとして機能する。

【0030】さらに、反射板8の内側面にも半導体物質10を施したので、この反射板8の内側面が光触媒反応によって浄化され、この反射板8を常に良好な状態に維持することができるようになる。

【0031】なお、前記2つの実施例においては、カバー部材3、7を発光部2を完全に覆ってしまうように形成したが、図3に示すように、カバー部材11を発光部2の下側のみを覆い上側を開放するように形成し、鎖12等で発光部2とともに取り付けるようにしてもよい。この場合、発光部2の上側が開放されているので、前記2つの実施例に比しても空気の対流がよくなり、消臭、消毒作用効率が向上する。

【0032】さらに、カバー部材11の側壁部11Aには、図4に示すように、空気流通板12を設けてもよい。この空気流通板12は側壁部11Aの一部を取り除き、細長い板を多段に配設したもので、カバー部材11内での空気の対流をさらによくすることができる。

【0033】次に消臭効果の具体的な実験例(A)を示す。

【0034】実験装置としては図5に示すものを用いた。図中の15は臭気を封入する反応槽である。この反応槽15内に発光部16を装着し、この発光部16の側面及び下側を覆うように、内側に半導体物質を施したカバー部材17を装着した。さらに、反応槽15の床部に

は、光照射時に内部の気体の対流を良くするためにファン18を設けた。

【0035】発光部16としては次の4種類の光源を用いた。

【0036】

- |                      |     |
|----------------------|-----|
| (1) ナショナルパルック (EX-N) | 10W |
| (2) ナショナル昼光色 (D)     | 10W |
| (3) ブラックライト (BL)     | 10W |
| (4) 低圧水銀灯            | 10W |

これらのうち、任意の3本を組合わせて発光部16とした。反応槽15としては10リットルの容器を用いた。

【0037】また、カバー部材17としては次のものを用いた。

【0038】(1) 石英ガラス

(2)  $\text{TiO}_2$ 膜をコートした石英ガラス、ただし、 $\text{TiO}_2$ 膜は多木化学(株)製の $\text{TiO}_2$ ゾルをスピコートで塗布した後に400℃で焼成したものを用いた。

【0039】臭気成分としては、初期濃度約10ppmのアセトアルデヒドを用いた。分析法としては、ガスクロマトグラフによる定量、定性分析を用いた。

【0040】以上の装置を用いた実験によって、図6のグラフに示す結果が得られた。このグラフは $\text{TiO}_2$ 膜をコートした石英ガラスをカバー部材17として用いたものによる結果で、特性線21は光未照射の場合、特性線22は昼光色3本を発光部16として用いた場合、特性線23はブラックライト1本とパルック2本を組合わせたものを発光部16として用いた場合、特性線24は低圧水銀灯1本とパルック2本を組合わせたものを発光部16として用いた場合の結果を示す。

【0041】この結果から、発光部16として低圧水銀灯1本とパルック2本を組合わせたものが特性線24のように最も効率的に消臭することができた。なお、光未照射の場合に特性線21のようにアセトアルデヒドが減少するのは、反応槽15の内壁面に吸着されるためである。

【0042】また、 $\text{TiO}_2$ 膜をコートしない石英ガラスを用いた場合は、図6のグラフにおける光未照射の場合の特性線21と実験誤差内で一致した。この場合も前述したように、反応槽15の内壁面にアセトアルデヒドが吸着されるためである。パルックのみ3本用いた場合も光未照射の場合の特性線21と一致した。

【0043】なお、前記実験では、臭気成分としてアセトアルデヒドを用いたが、このアセトアルデヒドは臭気成分の代表的なものである。 $\text{TiO}_2$ 光触媒の数多くの研究から $\text{TiO}_2$ でアセトアルデヒドが分解されれば、他のほとんどすべての臭気成分(チオール、アンモニア、メルカプタン等)も分解されることが知られている。次に消臭効果の実験例(B)を示す。

【0044】本実験ではカバー部材17の $\text{TiO}_2$ 半導体層として、多木化学(株)製の $\text{TiO}_2$ ゾル中に日本

アエロジル社製の酸化チタン粉末（P-25）を10mg／10ml混入し、スピンコート後、400℃で焼成した半導体物質4を用いた。発光部16としては、ブラックライト1本とパルック2本を組合わせたものを用いた。これ以外は前記実験例（A）と同様である。

【0045】この実験によって、約10分の光照射でアセトアルデヒド残存率が約30%になった。即ち、実験例（A）の場合のTiO<sub>2</sub>膜をコートした石英ガラスのカバー部材17に比べて脱臭能が約1.5倍増加した。

【0046】次にTiO<sub>2</sub>膜の紫外線吸収能の実験例（C）を示す。

【0047】発光部16として次の4つの光源を用いた。

- 【0048】(1) 太陽光
- (2) 6W-UVランプ
- (3) 2W-水銀ランプ
- (4) 15W-昼光色蛍光灯

紫外線吸収基材としては次の2つの材料を用いた。

【0049】(1) 石英ガラス

(2) TiO<sub>2</sub>膜をコートしたアルカリガラス、なお、TiO<sub>2</sub>膜の作成法は実験例（A）と同様である。焼成温度のみ変えてある。

【0050】吸収スペクトル測定は紫外・可視分光光度計によって行った。紫外線強度測定はトプコンUVR-1紫外線強度計によって行った。

【0051】TiO<sub>2</sub>膜の吸収スペクトル測定結果を図7に示す。吸収端は約380nmである。TiO<sub>2</sub>膜をコートしないアルカリガラス基材に比べてTiO<sub>2</sub>膜をコートしたアルカリガラスは約50nmだけ長波長側にシフトしている。

【0052】紫外線強度の測定方法は、図8に示すように、光源又は窓の外自然太陽光（例えば晴天の午後1時）31から60cm離れた位置に基材（石英ガラス、TiO<sub>2</sub>膜をコートしたアルカリガラス）32を置き、この基材の裏側に紫外線強度計33を設置して測定した。

【0053】この測定結果を図9（a），（b），（c）のグラフに示す。図9（a）は基材を設けない場合、図9（b）は石英ガラスを置いた場合、図9（c）はTiO<sub>2</sub>膜をコートしたアルカリガラスを置いた場合の測定結果である。この結果からわかるように、TiO<sub>2</sub>膜をコートしたアルカリガラスの場合には360nm付近の紫外線もほとんどカットしてしまうことが分かる。

る。

【0054】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の照明装置によれば、次のような効果を奏する。

【0055】(1) カバー部材の表面に存在させた半導体物質の光触媒反応によって、悪臭、有毒な気体を効率的に消臭、消毒することができると共に、発光部からの紫外線を吸収し、この紫外線が外部に射出するのを防止することができるようになる。

【0056】(2) 光触媒反応は酸化触媒等に比して熱劣化や被毒元素による活性低下等がなく、脱臭、消毒作用及び紫外線フィルタとしての寿命を大幅に延ばすことができる。

【0057】(3) 照明装置は発光部にカバー部材を設けただけの簡単な構成なので、全体をコンパクトにすることができ、トイレ等の狭い空間にも容易に使用することができると共に安価に製造することができる。

【0058】(4) 安価で紫外線を出しやすい蛍光灯を使用する場合にも、紫外線は半導体物質で吸収され、外部に漏れることがないので、安価でしかも安全な照明装置を提供することができる。

【0059】(5) 反射部材の内側面に半導体物質を施したので、この反射部材の内側面が光触媒反応によって浄化され、常に良好な状態に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る照明装置を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第2実施例に係る照明装置を示す概略断面図である。

【図3】本発明の変形例を示す概略断面図である。

【図4】図3のカバー部材の側壁部の変形例を示す部分断面図である。

【図5】消臭効果の実験に用いた実験装置を示す概略構成図である。

【図6】消臭効果の実験結果を示すグラフである。

【図7】TiO<sub>2</sub>膜の吸収スペクトル測定結果を示すグラフである。

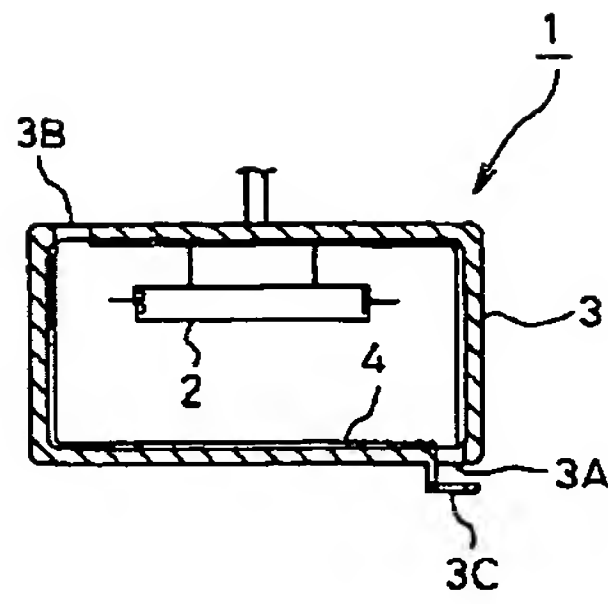
【図8】紫外線強度の測定試験に用いる装置の構成を示す概略説明図である。

【図9】紫外線強度の測定結果を示すグラフである。

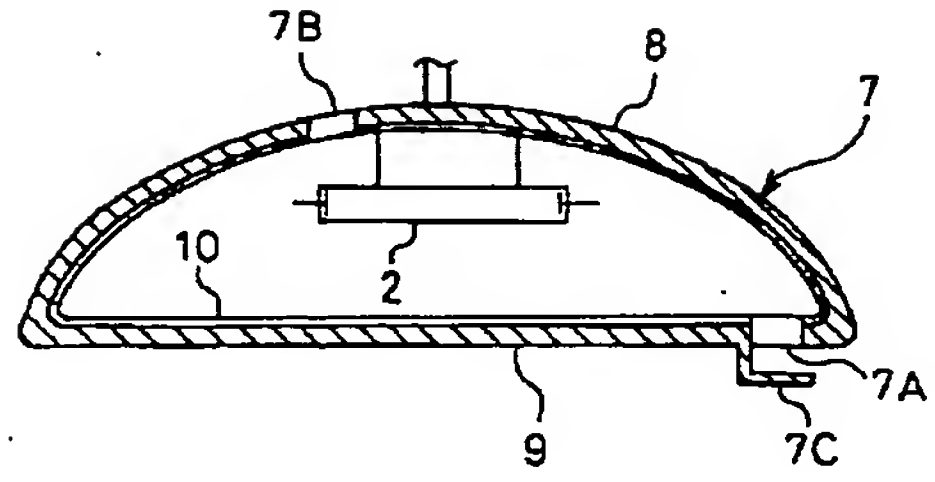
【符号の説明】

1…照明装置、2…発光部、3，7…カバー部材、4，10…半導体物質、8…反射板、9…透過板。

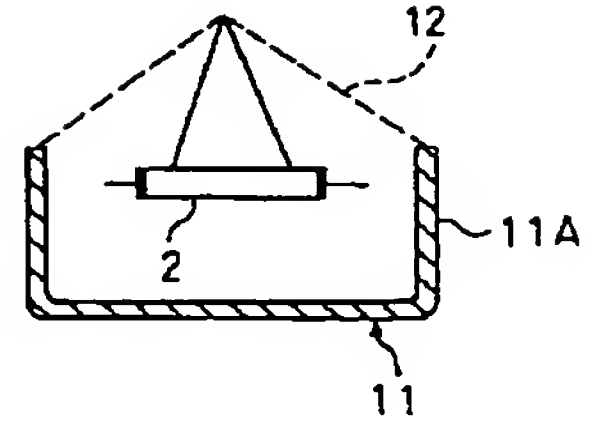
【図1】



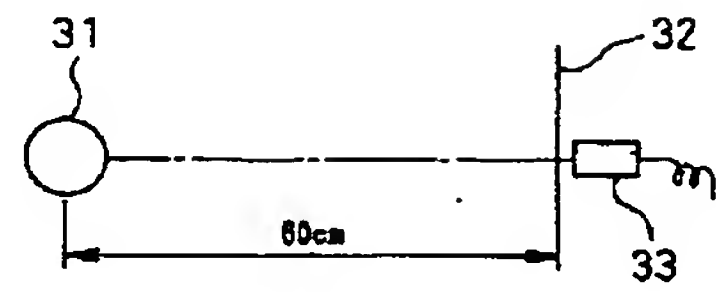
【図2】



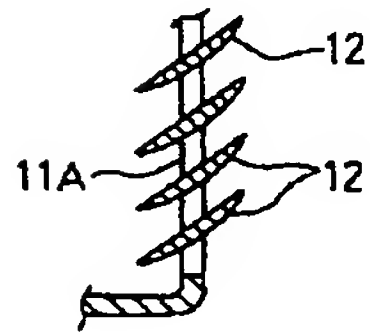
【図3】



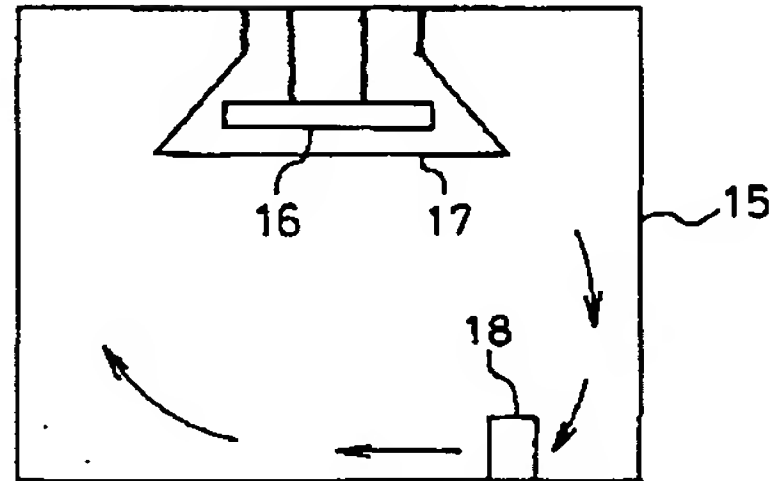
【図8】



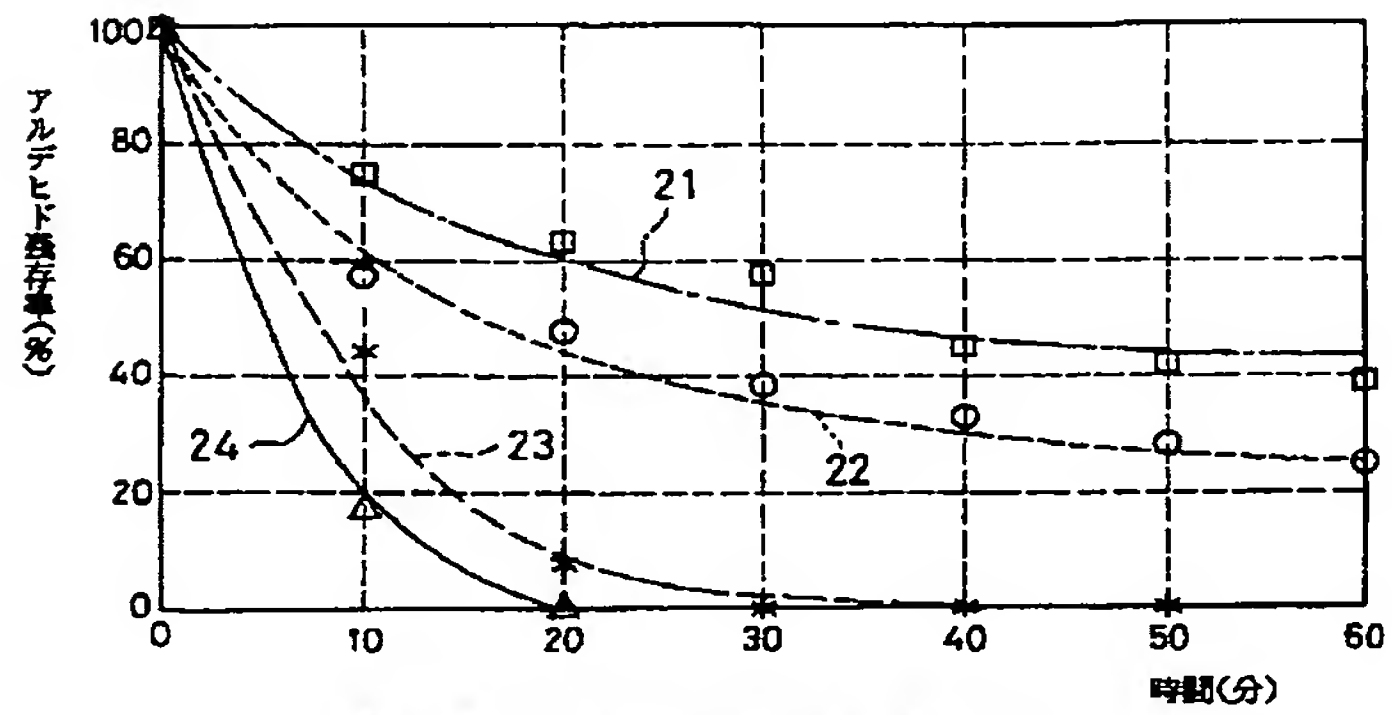
【図4】



【図5】



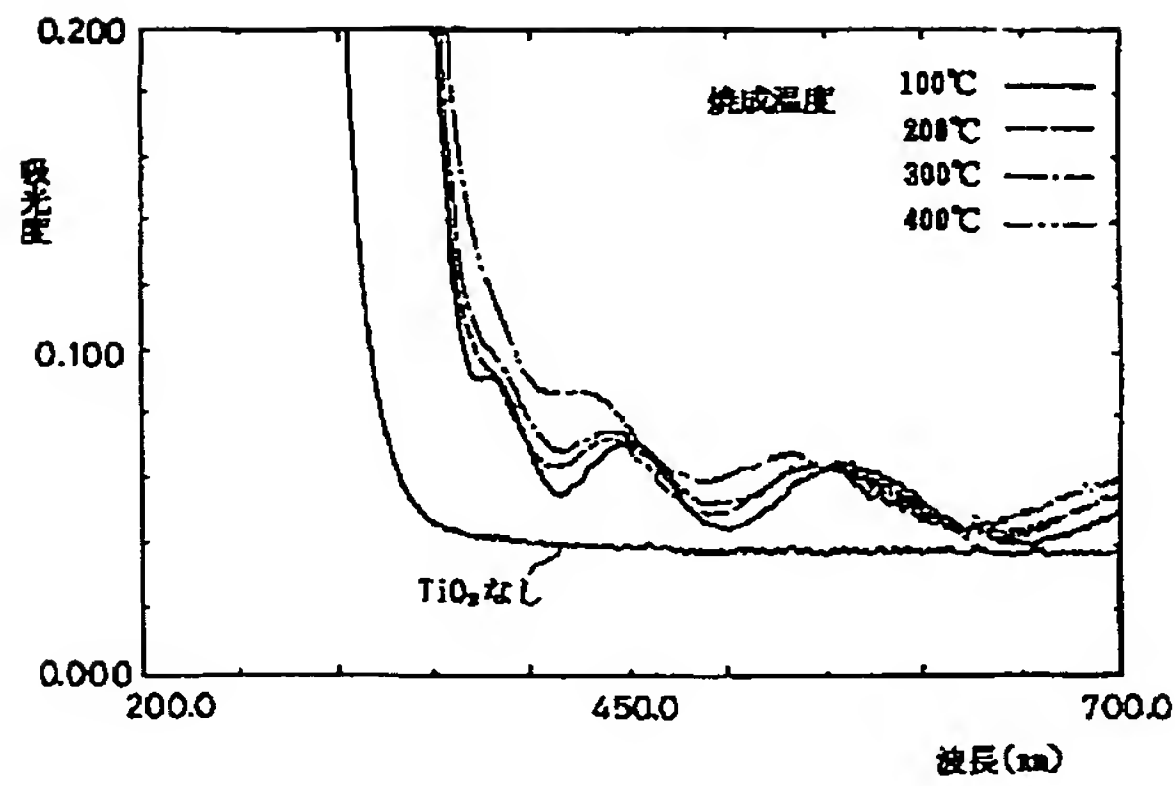
【図6】



照明の差による光触媒の効果:多本7℃焼成400℃

- :光未照射
- :昼光色3本
- \*:7℃焼成1本,8℃焼成2本
- △:低圧水銀灯1本,8℃焼成2本

【図7】



【図9】

